

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-285845

(43)公開日 平成4年(1992)10月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/88	J	2107-2 J		
G 0 1 D 7/00	3 0 1 M	6964-2 F		
G 0 1 N 21/88	F	2107-2 J		
G 0 6 F 15/62	4 0 5 A	8526-5 L		
G 0 7 C 3/14		8111-3 E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-49920

(22)出願日 平成3年(1991)3月14日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 柿木 義一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 肥塚 哲男

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 安藤 護俊

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外2名)

最終頁に続く

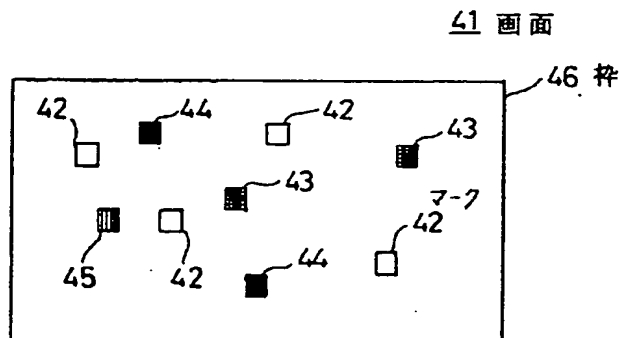
(54)【発明の名称】 検査装置

(57)【要約】

【目的】本発明は製品の欠陥を検出する検査装置に関し、欠陥の程度に関する検査結果を分かりやすく表示することを目的とする。

【構成】ディスプレイ装置40の画面41上に、被検査体の一例であるプリント板の全体形状を表す枠46を表示し、プリント板の欠陥部分をマーク42～45で表し、枠46内の欠陥のある位置に表示する。更にマーク42～45を、欠陥の程度が大きい順に赤、黄、緑、青とされた4色の色に分けて彩色することにより、検査された個々の欠陥の程度をディスプレイ装置40上で容易に認識することができる。

本発明になる検査結果の表示方法の  
一実施例を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査体(2)を測定する測定手段(10)と、該測定手段(10)による測定データから欠陥の程度情報を出力する判定手段(20)と、該欠陥の程度情報を制御する制御手段(30)と、該欠陥の程度情報を表示する表示手段(40)とを有する検査装置であって、前記表示手段(40)は、欠陥の程度をマーク(42~45)の色、又はマークの明るさ、又はマーク(52~54)の形、又はマーク(62~66, 72, 83~85)の大きさ、又は数字のいずれか、もしくは

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は検査装置に係り、特に製品の欠陥を検出し、その結果を表示する表示機能を備えた検査装置に関する。

【0002】製品の検査時に発見される種々の欠陥は、欠陥の位置、種類だけではなく、欠陥の程度についても検出されることが従来より望まれている。そして近年、検査技術の進歩により、欠陥の程度を検出する手段については序々に確立されつつある。そしてこれに伴い、検出された欠陥の程度情報を分かりやすくオペレータに表示する表示手段の開発が急がれている。

## 【0003】

【従来の技術】例えばプリント板の配線パターン検査のような自動外観検査においては、①正常なパターンと比較する方法、②設計データと比較する方法、③パターンの構成のみを捕らえ、有り得ないパターン(短絡、断線等)を検出する方法、等による検査方法が一般的に実施されている。これらは、いずれも被検査体の個々の部位を正常又は欠陥の2値で判断していく方法であり、正常と欠陥のどちらにも属さないという状態は検出されなかった。このため検査結果は、被検査体の全体形状において欠陥の位置を表すことによって表示されていた。

【0004】また、被検査体の種類によっては、これに欠陥の種類(短絡、断線、部品の位置ずれ等)が情報として加えられて表示される場合もあった。

【0005】具体的な表示方法としては、①紙に欠陥部のマップをマークし印刷する。②ディスプレイに欠陥部のマップを表示する。③紙に穴をあける。等が従来実施されていた。

【0006】このように、従来の検査装置における検査結果の表示は、被検査体の全体形状における欠陥の位置を表示するか、欠陥の位置と種類とを表示しているに過ぎなかった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】一般に、被検査体と完全正常体との間の差異には大小、即ち程度があるが、従来の検査方法においては、上記の如く正常又は欠陥の2

値で判断しているため、ある程度以上の差異を欠陥とし、それ以下の差異を正常として判断している。この場合、正常と欠陥の境界となる閾値の値によっては、正常であるものを欠陥と判断したり、欠陥とすべきものを正常と判断したりすることが発生し、正確な欠陥の判定ができなかった。

【0008】このため、検査結果を正常、欠陥の2値ではなく、被検査体と完全正常体との間の差異を多値により検出し、これを欠陥の程度として出力することが必要とされてきており、近年の検査技術の進歩に伴い、欠陥の程度の検出手段については序々に確立されてきている。

【0009】しかしながら、従来における上述した3つの表示方法では、欠陥の位置、もしくは位置と種類とが表示されるのみで、大小のある欠陥の程度を表示することは不可能である。このように欠陥の程度を表示する表示手段の確立が遅れている。

【0010】そこで本発明は上記課題に鑑みなされたもので、大小のある欠陥の程度を分かりやすく表示することのできる検査装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、被検査体を測定する測定手段と、該測定手段による測定データから欠陥の程度情報を出力する判定手段と、該欠陥の程度情報を制御する制御手段と、該欠陥の程度情報を表示する表示手段とを有する検査装置であって、前記表示手段は、欠陥の程度を、マークの色、又はマークの明るさ、又はマークの形、又はマークの大きさ、又は数字に対応させて表示する構成である。

## 【0012】

【作用】欠陥の程度を、マークの色、又はマークの明るさ、又はマークの形、又はマークの大きさ、又は数字に対応させて表示することにより、オペレータは表示手段から欠陥の程度を容易に認識することができる。

## 【0013】

【実施例】図1は本発明になる検査装置の一実施例の全体の構成図である。

【0014】本実施例の検査装置1は、プリント板の配線パターンの自動検査等に使用される装置であり、同図に示すように、測定部10、判定部20、制御部30、表示部であるディスプレイ装置40により構成されている。

【0015】測定部10は、被検査体であるプリント板2上の配線パターン3を測定する部分であり、大略、光源4と、レンズ5と、光電変換器であるCCD(Charge Coupled Device 電荷結合デバイス=固体撮像素子)6と、信号処理回路7とによりなる。配線パターン3の外観情報は、測定データとしてCCD6において光学信号から電気信号に変換され、その後、信号処理回路7を介して画像メモリ8に蓄えられる。

【0016】判定部20は、上記測定データと比較する基準データが記録された参照辞書21と、程度比較判定回路22と、種類比較判定回路23とよりなる。

【0017】程度判定回路22は、測定部10より入力するプリント板2の測定データと、参照辞書21内の基準データとを比較して相互の差異の程度、即ち、欠陥の程度を判定する回路である。種類比較判定回路23は、同様に測定データと基準データとの差異を検出し、この差異の特徴から欠陥の種類を判定する回路である。程度比較判定回路22からは個々の欠陥に対する程度情報25、及び位置情報27が出力され、種類比較判定回路23からは欠陥の種類情報26が出力される。

【0018】ここで、欠陥の程度の判定方法について説明する。例えば位置ずれの欠陥を例とすると、先ず第1に配線パターン3の配置に関する測定データが程度比較判定回路22に入力される。ここで参照辞書21内の基準データは、完全に設計値通りとされた正常値と、この正常値から大小の偏差を有して設定された複数の比較値とにより多段階に構成されている。従って、程度比較判定回路22に入力された測定データは、参照辞書21内の多段階の基準データと正常値から次々に比較され、測定データと同等となる比較値が求められる。求められた比較値の有する偏差は正常値と測定データとの位置ずれの程度に等しく、即ちこの場合の欠陥の程度が求められる。他の種類の欠陥についても、上記同様、測定データと多段階に設定された基準データとを順次比較することにより欠陥の程度を判定することができる。

【0019】制御部30は、個々の欠陥において判定部20から出力される程度情報25と、種類情報26と、位置情報27とを収集し、ディスプレイ装置40に出力する映像信号を生成する部分である。欠陥の程度情報25は、この部分で後述するようにマーク化、又はデジタル化されディスプレイ装置40に表示される。ディスプレイ装置40は、制御部30から出力された映像信号に応じて欠陥の情報を表示する。

【0020】上記判定部20、及び制御部30はコンピュータのCPU（中央演算処理装置）内に構築されている。図2はCPU内での判定部20及び制御部30の基本的な動作フローを表したフローチャートである。同図について説明する。

【0021】先ずはじめに、検査体の1つの検査単位について検査し、欠陥程度Dを求める（S1）。ここでは、図1に示す判定部20が、上述したように画像メモリ8からの外観情報と参照辞書21内の基準値とを比較判定し、欠陥程度Dを例えば0～1の範囲内の数値として求める。

【0022】ステップ1で求められた欠陥程度Dは、次に欠陥判定値SLと比較される（S2）。ここでは、欠陥程度Dが微小で問題とならない欠陥については表示を行わないように、微小欠陥であるかどうかの判断を行っ

ている。これにより微小欠陥は表示されないため、程度の大きな欠陥がディスプレイ装置40上で目立ち、効率の良い欠陥の表示を行うことができる。この欠陥判定値SLは増減可能とされ、これを調節することにより、ディスプレイ装置40上における欠陥表示の感度が変わる。

【0023】微小欠陥ではないと判断された欠陥程度Dは、次にディスプレイ装置40に表示するための信号に変換され（S3）、ディスプレイ装置40上に実際に表示される（S4）。ステップ3では、欠陥程度Dに定数 $\alpha$ をかけ合わせて表示信号Mを出力する。この定数は、上記の如く0～1の数値情報である欠陥程度Dを、ディスプレイ装置40上に表示する「印」に変換する機能を有している。即ち、本実施例の定数 $\alpha$ がかけ合わされて出力された表示信号Mは、欠陥程度Dを、例えば「マークの大きさ」に変換してディスプレイ装置40上に表示する映像信号となる。また、別な定数 $\beta$ を選択すれば、欠陥程度Dを「マークの形」に対応させて表示する映像信号が得られる。このように、選択する定数を変えることにより、いろいろな種類の「印」で欠陥を表示することができる。この「印」の種類については、後で詳述することにする。

【0024】次に、次に進む検査単位があるかどうかの判断が行われる（S5）。次に進む検査単位が無い場合にはそのまま終了し、ある場合には次の検査単位に進む（S6）。ステップ2で微小欠陥と判断された場合には、ステップ3～5をとばして次の検査単位の検査へ進む。

【0025】このように、検査単位1つずつについて、微小欠陥の判断、及び欠陥程度Dに対応した映像信号への変換が行われ、ディスプレイ装置40に表示される。そして全ての検査単位の検査が終了した段階では、検査体全体の欠陥情報がディスプレイ装置40に表示される。尚、本実施例では、上記フローチャートのステップ1の処理は図1に示す判定部20が管轄し、他のステップ2～6の処理は制御部30が管轄する。

【0026】次に、欠陥情報のディスプレイ装置40への表示方法について説明する。

【0027】図3は本発明になる検査結果の表示方法の一実施例を示す図であり、ディスプレイ装置40に表示された画面の内容をそのまま図示したものである。

【0028】画面41に示されている枠46は、被検査体であるプリント板2の全体形状を示す線である。枠46内に表示されている四角形の黄色のマーク42と、緑色のマーク43と、赤色のマーク44と、青色のマーク45の4色のマークは欠陥を意味し、夫々プリント板2上の欠陥のある位置に表示されている。そして4色の色は、青、緑、黄、赤の順にその欠陥が重大であること、即ち、欠陥の程度を表している。尚、図示の便宜上、同図では色を模様に変えて図示している。

【0029】枠46の形状、及び各マーク42~45の位置は程度比較判定回路22からの欠陥の位置情報27に対応して表示されており、4色の色は同じく程度比較判定回路22からの欠陥の程度情報25に対応して彩色される。

【0030】このように本実施例の画面41では、プリント板2の欠陥の程度をマーク42~45の色に対応させて表示しており、これにより画面41は、プリント板2の欠陥の位置と程度を同時に表示することができる。また、この画面41では、マークの色を更に増やすことにより欠陥の程度をより細かく表すことができる。

【0031】また、本実施例ではマークの色によって欠陥の程度を多段階に分けて表示したが、マークの明るさによって表示してもよく、この場合は、欠陥の程度を無段階に表示でき、しかも欠陥が重大である程明るく表示するようにすれば、マークと欠陥の程度との対応関係が色による方法よりも明確となる。

【0032】図4は欠陥の程度をマークの形に対応させて表示した変形例を示す図である。

【0033】図4においては、画面51上に上記同様枠46が表示され、欠陥の位置に三角形のマーク52と、円形のマーク53と、四角形のマーク54とが表示されている。この例の場合、円形、三角形、四角形の順にその欠陥が重大であることとし、個々のマーク52~54は欠陥の程度情報25に対応させて夫々表示されている。

【0034】このように本変形例の場合、プリント板2の欠陥の程度をマーク52~54の形状に対応させて表示しており、これにより画面51は、プリント板2の欠陥の位置と程度を同時に表示することができる。

【0035】また、図3に示した実施例の画面41と、図4に示した変形例の画面51とを結び付けた例も考えられる。即ち、画面41に示す色の付いた各マーク42~45を四角形だけではなく円形や三角形にする。このようにすることにより、欠陥の位置、程度の情報だけではなく、欠陥についてのもう1つの情報（例えば欠陥の種類）を更に加えて同時に画面上に表示することができる。

【0036】図5は欠陥の程度をマークの大きさに対応させて表示した変形例を示す図である。

【0037】図5においては、画面61上に枠46が表示され、欠陥の位置に大きさの異なる円形のマーク62~66が表示されている。この例の場合、欠陥の程度を円形の大きさの変化により表している。この方法では、マークの明るさによる上記方法と同様、マークは欠陥の程度を無段階に表示でき、またマークの大きさと欠陥の程度とが対応するため、欠陥の程度が画面を見ただけで明確となるという利点がある。

【0038】図6に示す画面71は、図5に示す画面61のマークの形状を円形から四角形に変えた変形例を示

す。

【0039】ここで、図5、図6に示す画面61、71においては、欠陥の程度が大きくなると各マークが大きくなるため、欠陥の位置を表す精度が低下してしまう。そのため、図5中、マーク62、図6中、マーク72に示すように、2本の線の交点62a、72aを表示することにより、その交点62a、72aが欠陥の位置を表し、位置情報の精度低下を防止することができる。

【0040】図7は欠陥の程度を四角柱の高さに対応させて表示した変形例を示す図である。

【0041】本変形例の場合、画面81上の枠82、及び欠陥とされる四角柱形状のマーク83~85は共に斜視図として表され、欠陥の程度は四角柱の高さにより表されている。また、マーク83~85の1つの角部83a~85aを欠陥の位置に合わせてマーク83~85を図示するようにすれば、欠陥の位置情報27も精度良く表示することができる。

【0042】図8は欠陥の程度を数字に対応させて表示した変形例を示す図である。

【0043】本変形例の画面91では、数字の位置が欠陥の位置を表し、表示された数字が大きい程その欠陥の程度が大きいことを意味している。また、同図に示されるように+マーク92で欠陥の位置を表示し、引き出し線を使用して数字を表示すれば、欠陥の位置情報27の表示精度を上げることができる。

【0044】以上のように本実施例の検査装置1においては、大小を有する欠陥の程度情報25を画面上にマーク又は数字に対応させて表示することができるため、オペレータは欠陥の位置、欠陥の種類だけではなく、欠陥の程度をも画面を見るだけで容易に認識することができる。

【0045】また、検出された欠陥の程度から、この欠陥を問題とすべきものとするかの判定は、検査の後段階の処理によって行うことができるため、判定基準を適宜変化させることが容易にでき、その結果、問題とすべき欠陥の判定を適正化することができる。

【0046】また、図3乃至図8に示したマーク及び数字以外にも、例えばローマ字のような文字記号や、その他の記号等によっても欠陥の程度を表すことができ、この場合も上記同様の効果を得ることができる。また、例えば、数字を彩色して欠陥の位置に表したり、円形のマークを大きさと明るさを変えて表したりするように、図3乃至図8に示したマーク及び数字等を複数種組み合わせることで、位置、種類、程度以外の欠陥に関する情報や、欠陥以外の被検査体の情報をディスプレイ装置40上に同時に表示することができ、高度化する検査装置の表示手段として十分な機能を発揮することができる。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、被検査体の欠陥の程度情報を表示することができ、オペレータは欠陥の程度を容易に認識することができる。

【0048】また、欠陥の程度情報が表示されることにより、問題とすべき欠陥かどうかを判定する判定基準を適宜変化させることが容易にでき、問題とすべき欠陥の判定を適正化することができる。その結果、欠陥品の市場への流出が防止できると共に、過剰欠陥品が減少し、被検査体の歩留まり向上に寄与するところが大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる検査装置の一実施例の全体の構成図である。

【図2】判定部及び制御部の基本的な動作フローを表したフローチャートである。

【図3】本発明になる検査結果の表示方法の一実施例を示す図であり、ディスプレイ装置に表示された画面の内容をそのまま図示したものである。

【図4】欠陥の程度をマークの形に対応させて表示した変形例を示す図である。

【図5】欠陥の程度をマークの大きさに対応させて表示した変形例を示す図である。

【図6】欠陥の程度をマークの大きさに対応させて表示した変形例を示す図である。

【図7】欠陥の程度を四角柱の高さに対応させて表示した変形例を示す図である。

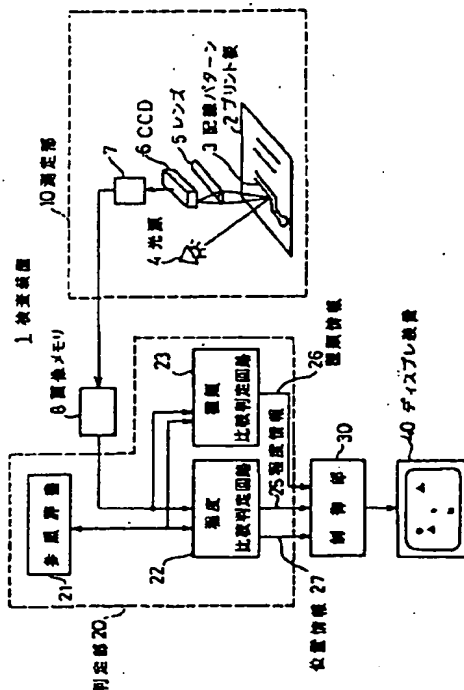
【図8】欠陥の程度を数字に対応させて表示した変形例を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1 検査装置
- 2 プリント板
- 10 測定部
- 20 判定部
- 21 参照辞書
- 22 程度比較判定回路
- 23 種類比較判定回路
- 30 制御部
- 40 ディスプレイ装置
- 41, 51, 61, 71, 81, 91 画面
- 42~45, 52~54, 62~66, 72, 83~85
- 5 マーク
- 46 枠

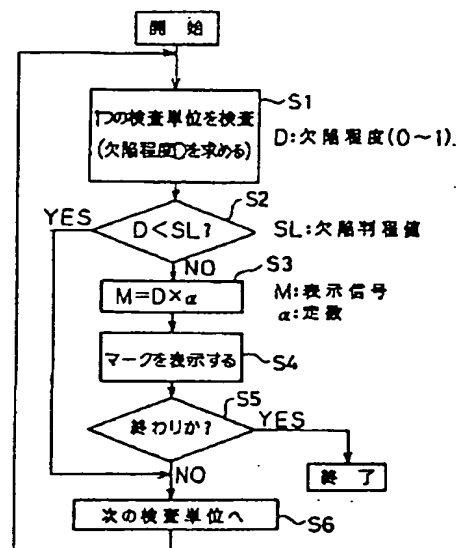
【図1】

本発明になる検査装置の一実施例の全体の構成図



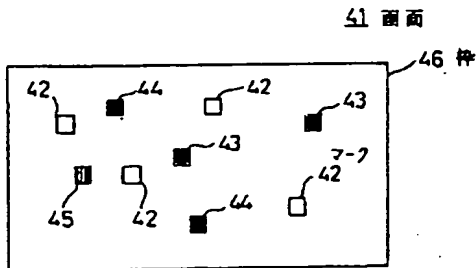
【図2】

判定部及び制御部の基本的な動作フローを表したフローチャート



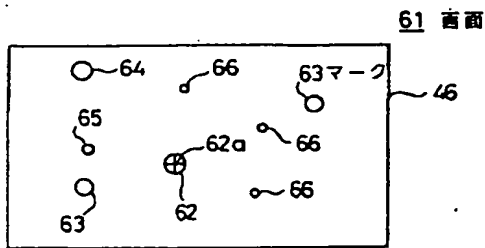
【図3】

本発明になる検査結果の表示方法の  
一実施例を示す図



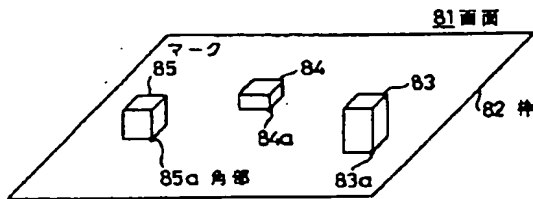
【図5】

欠陥の程度をマークの大きさに対応させて表示した  
変形例を示す図



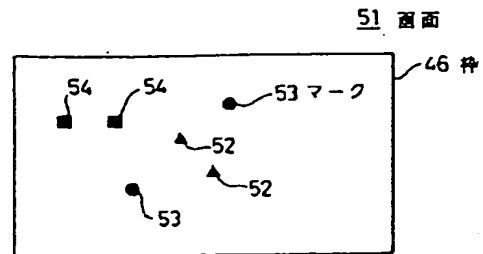
【図7】

欠陥の程度を四角柱の高さに対応させて表示した  
変形例を示す図



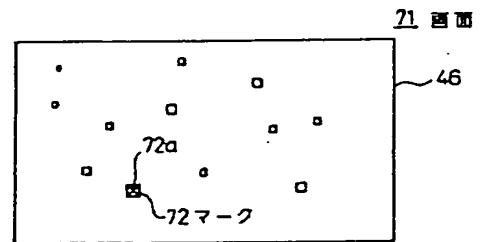
【図4】

欠陥の程度をマークの形に対応させて表示した  
変形例を示す図



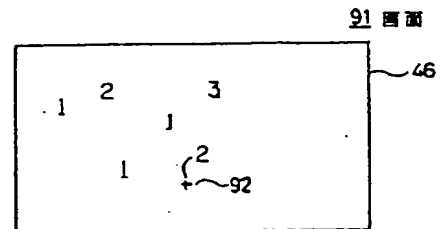
【図6】

欠陥の程度をマークの大きさに対応させて表示した  
変形例を示す図



【図8】

欠陥の程度を数字に対応させて表示した変形例を  
示す図



フロントページの続き

(72)発明者 須藤 嘉規  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内